

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード(参考)
F 2 4 F 1/00	3 0 1	F 2 4 F 1/00	3 0 1 3 L 0 4 9
	4 3 1		4 3 1 C
13/32			4 2 6

審査請求 未請求、請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平10-272293

(22) 出願日 平成10年9月25日 (1998.9.25)

(71) 出願人 000002299

清水建設株式会社

東京都港区芝浦一丁目2番3号

(72) 発明者 奥山 博康

東京都港区芝浦一丁目2番3号 清水建設  
株式会社内

(72) 発明者 小林 昌弘

東京都港区芝浦一丁目2番3号 清水建設  
株式会社内

(74) 代理人 100064908

弁理士 志賀 正武 (外3名)

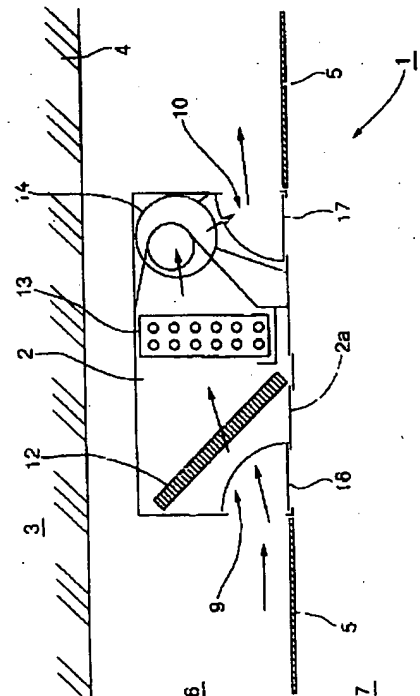
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空調設備

(57) 【要約】

【課題】 建築物の躯体を蓄熱媒体として有効に利用することができ、なおかつ、安価で汎用性に優れた空調設備を提供する。

【解決手段】 ファン14と直膨コイル13とを有する屋内ユニット2を、建物の天井スラブ4と天井板5との間に位置する天井空間6内に設置し、屋内ユニット2に、天井空間6と天井板5の下方に位置する居住空間7との双方に向けて開口する吸気口9および送風口10を設け、吸気口9には、吸気口9を、天井空間6および居住空間7のいずれか一方に選択的に連通させることが可能な第一のダンパー16を設け、送風口10には、送風口10を、天井空間6および居住空間7のいずれか一方に選択的に連通させることが可能な第二のダンパー17を設け、天井板5には、通気性を有するものを用いた。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 建物内に設置される空調設備であって、ファンと冷却加熱器とを有する屋内ユニットが、前記建物の天井スラブと天井板との間に位置する天井空間内に設置され、

前記屋内ユニットには、前記天井空間と前記天井板の下方に位置する居住空間との双方に向けて開口する吸気口および送風口が設けられ、

前記吸気口には、該吸気口を、前記天井空間および前記居住空間のいずれか一方に選択的に連通させることの可能な第一のダンパーが設けられ、

前記送風口には、該送風口を、前記天井空間および前記居住空間のいずれか一方に選択的に連通させることが可能な第二のダンパーが設けられ、

前記天井板には、通気性を有するものが用いられていることを特徴とする空調設備。

【請求項2】 建物内に設置される空調設備であって、ファンと冷却加熱器とを有する屋内ユニットが、前記建物の天井スラブと天井板との間に位置する天井空間内に設置され、

前記屋内ユニットには、送風口と、前記天井板の下方に位置する居住空間に向けて開口した吸気口と、これら送風口および吸気口に連通する通風空間とが備えられ、該通風空間は、前記送風口近傍に設けられて前記天井空間内の前記天井スラブへ向けて開口する第一の開口部と、前記吸気口近傍に設けられて前記天井空間内に向けて開口する第二の開口部と、前記吸気口近傍に設けられて前記居住空間内に向けて開口する第三の開口部とを備えた構成とされ、

前記吸気口と前記居住空間との間には、第三のダンパーが設けられ

前記通風空間には、前記第一の開口部を開閉する第四のダンパーと、前記送風口および吸気口の間を開閉する第五のダンパーと、前記第二の開口部を開閉する第六のダンパーと、前記第三の開口部を開閉するとともに、該第三の開口部の閉鎖時には通風空間と前記吸気口との間を開放し、該第三の開口部の開放時には通風空間と前記吸気口との間を閉鎖する第七のダンパーとが設けられ、前記天井板には、通気性を有するものが用いられていることを特徴とする空調設備。

【請求項3】 請求項1または2記載の空調設備であって、前記天井板として、調湿性を有するものが用いられることを特徴とする空調設備。

【請求項4】 建物に設置される空調設備であって、ファンと冷却加熱器とを有する屋内ユニットが、前記建物の天井スラブと天井板との間に位置する天井空間内に配置され、

前記屋内ユニットには、前記建物の外部空間と前記天井板の下方に位置する居住空間との双方に向けて開口する吸気口と、前記天井空間と前記居住空間との双方に向け

て開口する送風口とが設けられ、

前記吸気口には、該吸気口を、前記外部空間および前記居住空間のいずれか一方に選択的に連通させることの可能な第一のダンパーが設けられ、

前記送風口には、該送風口を、前記天井空間および前記居住空間のいずれか一方に選択的に連通させることが可能な第二のダンパーが設けられ、

前記天井空間は、排気ダクトにより前記外部空間に対して連通されていることを特徴とする空調設備。

【請求項5】 建物に設置される空調設備であって、ファンと冷却加熱器とを有する屋内ユニットが、前記建物の天井スラブと天井板との間に位置する天井空間内に配置され、

前記屋内ユニットには、前記天井空間と前記天井板の下方に位置する居住空間との双方に向けて開口する吸気口と、前記居住空間と前記建物の外部空間との双方に向けて開口する送風口とが設けられ、

前記吸気口には、該吸気口を、前記天井空間および前記居住空間のいずれか一方に選択的に連通させることが可能な第一のダンパーが設けられ、

前記送風口には、該送風口を、前記居住空間および前記外部空間のいずれか一方に選択的に連通させることが可能な第二のダンパーが設けられ、

前記天井空間は、吸気ダクトにより前記外部空間に対して連通されていることを特徴とする空調設備。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、建物の居住空間に対して空調を行うための空調設備に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】周知のように、空調設備における蓄熱システムは、夜間や低負荷時に蓄熱媒体に対して蓄熱運転を行い、その保有熱をピーク負荷時に利用することで負荷のピークカットを行い、それにより熱源機の容量低減、ランニングコストの軽減を図ることができるものであり、省コストの観点からも有効とされている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来の蓄熱システムは、蓄熱槽の保有水を蓄熱媒体とするものが最も一般的であるが、近年、他の蓄熱媒体を利用することも検討されつつある。なかでも、鉄筋コンクリート造の建物の躯体は、かなりの蓄熱量を確保することが期待できるので、蓄熱媒体として有効ではないかと考えられている。

【0004】このような事情に鑑み、本発明においては、建築物の躯体を蓄熱媒体として有効に利用することができ、なおかつ、安価で汎用性に優れた空調設備を提供することを課題としている。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため

に、本発明においては、以下の手段を採用した。すなわち、請求項1記載の空調設備は、建物内に設置される空調設備であって、ファンと冷却加熱器とを有する屋内ユニットが、前記建物の天井スラブと天井板との間に位置する天井空間内に設置され、前記屋内ユニットには、前記天井空間と前記天井板の下方に位置する居住空間との双方に向けて開口する吸気口および送風口が設けられ、前記吸気口には、該吸気口を、前記天井空間および前記居住空間のいずれか一方に選択的に連通させることの可能な第一のダンパーが設けられ、前記送風口には、該送風口を、前記天井空間および前記居住空間のいずれか一方に選択的に連通させることが可能な第二のダンパーが設けられ、前記天井板には、通気性を有するものが用いられていることを特徴としている。

【0006】また、請求項2記載の空調設備は、建物内に設置される空調設備であって、ファンと冷却加熱器とを有する屋内ユニットが、前記建物の天井スラブと天井板との間に位置する天井空間内に設置され、前記屋内ユニットには、送風口と、前記天井板の下方に位置する居住空間に向けて開口した吸気口と、これら送風口および吸気口に連通する通風空間とが備えられ、該通風空間は、前記送風口近傍に設けられて前記天井空間内の前記天井スラブへ向けて開口した第一の開口部と、前記吸気口近傍に設けられて前記天井空間内に向けて開口する第二の開口部と、前記吸気口近傍に設けられて前記居住空間内に向けて開口する第三の開口部とを備えた構成とされ、前記吸気口と前記居住空間との間には、第三のダンパーが設けられ前記通風空間には、前記第一の開口部を開閉する第四のダンパーと、前記送風口および吸気口の間を開閉する第五のダンパーと、前記第二の開口部を開閉する第六のダンパーと、前記第三の開口部を開閉するとともに、該第三の開口部の閉鎖時には通風空間と前記吸気口との間を開放し、該第三の開口部の開放時には通風空間と前記吸気口との間を閉鎖する第七のダンパーとが設けられ、前記天井板には、通気性を有するものが用いられていることを特徴としている。

【0007】これらの空調設備においては、各ダンパーを操作することにより、天井空間から空気を吸い込み、冷却・加熱後に、再び天井空間に吹き出すことで、天井スラブを予冷・または予熱することができる。また、天井スラブにより予冷・予熱された天井空間から空気を吸い込み、これを居住空間に吹き出すことにより、天井スラブの蓄熱を利用して冷暖房を行うことができる。さらに、天井板として通気性を有したものが用いられていることから、居住空間から空気を吸い込み、これを天井空間に吹き出すことにより、熱せられた（冷やされた）空気を天井板を通じて居住空間内に供給して放射冷暖房効果を得ることができる。

【0008】請求項3記載の空調設備は、請求項1または2記載の空調設備であって、前記天井板として、調湿

性を有するものが用いられることを特徴としている。

【0009】この空調設備においては、天井板を通じて天井空間から居住空間に空気を供給する際に、併せて調湿効果を得ることができる。

【0010】請求項4記載の空調設備は、建物に設置される空調設備であって、ファンと冷却加熱器とを有する屋内ユニットが、前記建物の天井スラブと天井板との間に位置する天井空間内に配置され、前記屋内ユニットには、前記建物の外部空間と前記天井板の下方に位置する居住空間との双方に向けて開口する吸気口と、前記天井空間と前記居住空間との双方に向けて開口する送風口とが設けられ、前記吸気口には、該吸気口を、前記外部空間および前記居住空間のいずれか一方に選択的に連通させることの可能な第一のダンパーが設けられ、前記送風口には、該送風口を、前記天井空間および前記居住空間のいずれか一方に選択的に連通させることが可能な第二のダンパーが設けられ、前記天井空間は、排気ダクトにより前記外部空間に対して連通されていることを特徴としている。

【0011】また、請求項5記載の空調設備は、建物に設置される空調設備であって、ファンと冷却加熱器とを有する屋内ユニットが、前記建物の天井スラブと天井板との間に位置する天井空間内に配置され、前記屋内ユニットには、前記天井空間と前記天井板の下方に位置する居住空間との双方に向けて開口する吸気口と、前記居住空間と前記建物の外部空間との双方に向けて開口する送風口とが設けられ、前記吸気口には、該吸気口を、前記天井空間および前記居住空間のいずれか一方に選択的に連通させることが可能な第一のダンパーが設けられ、前記送風口には、該送風口を、前記居住空間および前記外部空間のいずれか一方に選択的に連通させることが可能な第二のダンパーが設けられ、前記天井空間は、吸気ダクトにより前記外部空間に対して連通されていることを特徴としている。

【0012】これらの空調設備においては、外気を天井空間に吸い込むことにより、外気を利用して躯体蓄熱を行うことができる。また、外気を吸い込むことができるために、居住空間内の換気を行うことができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、図面を参照して説明する。

【第一の実施の形態】図1は、本発明の第一の実施の形態を模式的に示す図であり、図中、符号1は、空調設備を示している。空調設備1は、屋内ユニット2が、建物3の天井スラブ4と天井板5との間に位置する天井空間6に設置された構成とされている。屋内ユニット2は、その下面2aが、天井板5と同一の高さ位置に配置されるとともに、天井板5の下方の居住空間7に面した構成とされており、居住空間7側から見た際の外観形状が、従来一般の天井カセットエアコンと同様のものとなって

いる。

【0014】図中に示すように、屋内ユニット2には、吸気口9および送風口10が設けられ、これら吸気口9および送風口10の間には、エアフィルター12、直膨コイル（冷却加熱器）13、およびファン14が設けられている。そして、ファン14を駆動することにより、吸気口9から空気を吸い込み、この空気をエアフィルター12および直膨コイル13を通過させて、ファン14により送風口10から排出できるようになっている。また、直膨コイル13は、図示略の屋外ユニットと接続されており、屋内ユニット2内を通過する空気を冷却・加熱できるようになっている。

【0015】また、吸気口9および送風口10には、それぞれ第一および第二のダンパー16、17が設けられている。第一のダンパー16は、吸気口9を居住空間7および天井空間6のいずれか一方に選択的に連通させる機能を有し、また、第二のダンパー17は、送風口10を居住空間7および天井空間6のいずれか一方に選択的に連通させる機能を有している。

【0016】また、天井板5としては、通気性および調湿性を有する材料が用いられている。すなわち、天井板5は、図示しない無数の小孔が形成されるとともに、これらの小孔の周囲に吸放湿性の物質が配置された構成となっており、小孔により通気性が保れるとともに、小孔を空気が通過する際には、その空気に対して前記物質が吸放湿するように作用することによって、調湿性が発揮されるものとなっている。

【0017】上記のような構成とされた空調設備1は、以下、(a)から(d)に示すような各運転モードにより運転される。

#### (a) 躯体蓄熱運転モード（図1参照）

建物3の躯体（ここでは、天井スラブ4）に対して蓄熱を行うための運転モードである。この場合、第一および第二のダンパー16、17により、吸気口9および送風口10を天井空間6のみと連通させ、さらに、直膨コイル13およびファン14を稼働させて、天井空間6内の空気を吸い込み、加熱（冷却）した上で再び天井空間6に吹き出す。これにより、天井空間内の空気が加熱（冷却）され、天井スラブ4に対する蓄熱（蓄冷）がなされる。なお、この運転モードは、夜間時に実施されるのが好適である。

#### 【0018】(b) 放熱運転モード（図2参照）

蓄熱（蓄冷）の行われた建物3の天井スラブ4によって予熱（予冷）された空気を、居住空間7に向けて放出するためのモードである。この場合には、吸気口9が、天井空間6に連通するように第一のダンパー16を操作するとともに、送風口10が居住空間7に連通するように第二のダンパー17を操作しておく。さらに、直膨コイル13を休止状態としておき、ファン14のみを稼働させることにより、天井空間6内の空気を居住空間7に向

けて放出させる。また、この場合、天井板5が通気性を備えていることから、屋内ユニット2から居住空間7に向けて供給された空気量と同一量の空気が、天井板5を通じて、居住空間7から天井空間6へ吸い込まれる。

【0019】(c) 放射冷暖房運転モード（図3参照）天井空間6から居住空間7へ向けて、天井板5を通じて空気を供給することにより、放射冷暖房効果を得るための運転モードである。この際、吸気口9が居住空間7と連通するように第一のダンパー16を操作するとともに、送風口10が、天井空間6と連通するように第二のダンパー17を操作しておき、さらに、直膨コイル13を休止状態としておくとともに、ファン14のみを稼働させる。これにより、居住空間7の空気を吸い込んで、天井板5を通じ居住空間7へ向けて空気を放出させることができるが、この場合、天井空間6内の空気が、天井スラブ4の放射熱により加熱（冷却）されているために、結果的に、居住空間7が放射暖房（冷房）されることとなる。また、この際、空気が天井板5を通過することとなるために、調湿効果を併せて得ることができる。

#### 【0020】(d) 強制対流冷暖房運転モード兼蓄熱保存モード（図4参照）

居住空間7内に強制的に対流を生じさせて居住空間7内の空気を冷却または加熱するための運転モードであり、通常のエアコンと同様に冷暖房を行うためのものである。この場合、吸気口9および送風口10の双方が居住空間7に連通するように第一および第二のダンパー16、17を操作し、さらに、直膨コイル13およびファン14の双方を稼働することにより、居住空間7から空気を吸い込むとともに、この空気を加熱（冷却）して、再び居住空間7に吹き出し、これにより居住空間7の暖房（冷房）を行う。

【0021】これら4つの運転モードは、外気および居住空間7内の温度、さらには、昼間あるいは夜間であるか等に従って、適宜切り替えられる。

【0022】上述の空調設備1は、通常天井カセットエアコンと同様に、建物内の天井に埋め込み設置することができ、簡単なダンパー二個のみによって、上記(a)～(d)の運転モードの切り替えを行うことができる。したがって、躯体蓄熱を簡易な構成で実施することができ、安価で、かつ、汎用性に優れている。また、天井板5を通気性を有するものとしたために、(c)のような、天井全面吹き出しの放射冷暖房を行うことができ、健康的な快適性を得ることができる。

【0023】さらに、上述の空調設備1においては、天井板5に積極的な通気を施すことによって、優れた調湿性能を実現することができる。また、特に、(c)の運転モードにおいて冷房を行う場合には、天井板5における蒸発冷却により放射冷房効果を強めることができ、これにより、ランニングコストの低減を図ることができる。

【0024】[第二の実施の形態]次に、本発明の第二の実施の形態を説明する。なお、この実施の形態において、上記第一の実施の形態と共通する構成については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0025】図5は、本発明の第二の実施の形態である空調設備21を模式的に示す図である。空調設備21は、屋内ユニット22が、天井空間6に設置された構成とされている。屋内ユニット22は、その下面22aが、天井板5と同一の高さ位置に配置されるとともに、居住空間7に面した構成とされており、居住空間7側から見た際の外観形状が、従来一般の天井カセットエアコンと同様のものとなっている。

【0026】図中に示すように、屋内ユニット22には、吸気口24および送風口25が設けられ、吸気口24と送風口25の間には、エアフィルター27、ファン28およびコイル(冷却加熱器)29が設けられている。エアフィルター27は、吸気口24に吸い込まれる空気をろ過する役割を果たし、また、ファン28は、モータ30によって駆動されて、吸気口24側から送風口25側へ空気を送り込む役割を果たすものとされている。また、コイル29は、図示しない屋外ユニットと接続されて、吸気口24側から送風口25側へ送り込まれる空気を加熱または冷却する役割を果たすものとされている。さらに、エアフィルター27の下方には、吸気口24と居住空間7との間を開閉するための第三のダンパー31が設けられている。

【0027】また、この屋内ユニット22においては、吸気口24がその側方に位置する通風空間32、32と連通する構成となっている。通風空間32は、送風口25とも連通する構成とされるとともに、第一の開口部34および第二の開口部35を介して天井空間6と、第三の開口部36を介して居住空間7と連通する構成となっている。

【0028】第一の開口部34は、送風口25の近傍に設けられて、天井スラブ4へ向けて開口した構成となっている。また、第二の開口部35および第三の開口部36は、吸気口24の近傍の位置に設けられている。

【0029】また、通風空間32には、第一の開口部34を開閉する第四のダンパー38と、吸気口24および送風口25の間を開閉する第五のダンパー39と、第二の開口部35を開閉する第六のダンパー40と、第三の開口部36を開閉するとともに、第三の開口部36の開鎖時には、通風空間32と吸気口24との間を開放し、第三の開口部36の開放時には通風空間32と吸気口24との間を閉鎖する第七のダンパー41とが設けられている。

【0030】このような構成とされた空調設備21は、以下の(e)～(g)に示すような各運転モードにより運転される。

(e) 躯体蓄熱運転モード(図5参照)

建物3の躯体(ここでは、天井スラブ4)に対して蓄熱を行うための運転モードである。この場合、第三のダンパー31を閉じて吸気口24と居住空間7とを遮断し、さらに、第七のダンパー41を操作して、通風空間32と吸気口24とを連通させるとともに、通風空間32と居住空間7との間を閉鎖しておく。また、第四のダンパー38を開放するとともに、第五のダンパー39を閉鎖することにより、送風口25から空気が天井スラブ4に向けて排出されるようにしておく。さらに、第六のダンパー40を開放状態としておくことにより、通風空間32と天井空間6とを吸気口24の近傍において連通させておく。

【0031】このように、各ダンパーを操作しておき、ファン28を運転して、吸気口24から送風口25に向けて、空気の流れを生じさせる。これにより、空気は、吸気口24→送風口25→通風空間32→第一の開口部34→天井空間6→第二の開口部35→通風空間32→吸気口24の順序で循環する。このとき、コイル29により、空気を加熱(冷却)することによって、天井スラブ4が、送風口25から排出される空気により加熱(冷却)されて、躯体蓄熱(冷却)が行われる。なお、この運転モードは、夜間時に実施されるのが好適である。

【0032】(f) 放熱運転モード(図6参照)  
蓄熱(蓄冷)の行われた建物3の天井スラブ4によって予熱(予冷)された空気を、居住空間7に向けて放出するためのモードである。この場合には、第三のダンパー31を開放して、吸気口24と居住空間7とを連通しておくとともに、通風空間32と吸気口24との間を、第七のダンパー41によって遮断しておく。また、第四のダンパー38を開放するとともに、第五のダンパー39を閉鎖することにより、送風口25から空気が天井スラブ4に向けて排出されるようにしておく。また、第六のダンパー40は、閉鎖状態としておき、これにより通風空間32を介して、天井空間6と居住空間7とが連通しないようにしておく。

【0033】このように、各ダンパーを操作しておくとともに、コイル29を休止状態としておき、さらに、ファン28を運転して、吸気口24から送風口25に向けて空気の流れを生じさせる。これにより、空気は、吸気口24→送風口25→通風空間32→第一の開口部34→天井空間6の順序で流れることとなり、天井空間6に排出された空気は、予熱(予冷)された天井スラブ4により、加熱(冷却)される。さらに、この空気が、天井空間6から天井板5に形成された小孔を通過して、居住空間7に供給されることにより、結果的に、天井スラブ4からの放熱を行って、居住空間7を暖房(冷房)することができる。なお、居住空間7に供給された空気は、第三のダンパー31を通過して、再び吸気口24により吸引される。また、この運転モードによれば、天井板5を空気が通過する際に、調湿効果を併せて得ることがで

きる。

【0034】(g) 放射冷暖房運転モード (図6参照)  
天井空間6から居住空間7へ向けて、天井板5を通じて空気を供給するとともに、放射冷暖房効果を得るための運転モードである。この運転モードにおいては、各ダンパーの操作および空気の流れは、上記の(f) 放熱運転モードと同様であるが、空気を循環させる際に、コイル29を稼働させて、送風口25から排出する空気を加熱または冷却する点で、(f) の運転モードと異なっている。すなわち、この運転モードにおいては、加熱(冷却)した空気を、いったん天井スラブ4に吹き付けることにより、天井スラブ4を加熱(冷却)し、天井スラブ4からの放熱(放冷)の放射熱を居住空間7に供給することにより、居住空間7を間接的に冷暖房する効果を併せて得ようとするものである。なお、この運転モードにおいても、天井板5を空気が通過する際に、調湿効果を併せて得ることができる。

【0035】(h) 通常冷暖房運転モード兼蓄熱保存モード (図7参照)

居住空間7内に強制的に対流を生じさせて居住空間7内の空気を冷却または加熱するための運転モードであり、通常のエアコンと同様に冷暖房を行うためのものである。この場合、第三のダンパー31を開放状態として、吸気口24と居住空間7とを連通しておくとともに、通風空間32と吸気口24との間を、第七のダンパー41によって遮断しておく。また、第四のダンパー38を閉鎖するとともに、第五のダンパー39を開放し、さらに、第六のダンパー40を閉鎖状態としておくことにより、送風口25を通風空間32を介して居住空間6と連通させる。

【0036】このように各ダンパーを操作しておくことにより、ファン28を稼働させた場合の空気の流れは、吸気口24→送風口25→通風空間32→第三の開口部36→居住空間7→吸気口24となる。この際、コイル29により、空気を加熱(冷却)することによって、居住空間7内に強制的な対流を生じさせ、居住空間7内を冷暖房することができる。

【0037】これら4つの運転モードは、外気および居住空間7内の温度、さらには、昼間あるいは夜間であるか等に従って、適宜切り替えられる。

【0038】上述の空調設備22においては、屋内ユニット22に、送風口25と吸気口24との双方に連通する通風空間32が設けられた構成とされるとともに、この通風空間32に、第一、第二、第三の開口部34、35、36が設けられた構成となっており、第四から第七のダンパー38、39、40、41を操作することにより、通風空間32を介して、送風口25から排出される空気を、天井空間6および居住空間7に対して選択的に送り込むことができる。さらに、第三のダンパー31と、第六、第七のダンパー40、41とを操作すること

により、天井空間6および居住空間7のいずれかから、空気を吸い込むようにすることができる。したがって、この空調設備22においては、第一の実施の形態における屋内ユニット2と同様の機能を有する屋内ユニット22を実現することができる。また、この場合、屋内ユニット22を、コンパクトに実現することができ、設置性がよい。さらに、この場合、天井板5として調湿性を有するものが用いられるために、上記第一の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【0039】[第三の実施の形態] 次に、本発明の第三の実施の形態を、図面を参照して説明する。なお、この実施の形態においても、上記第一および第二の実施の形態と共通する構成については、同一の符号を付し、説明を省略することとする。

【0040】図8は、本発明の第三の実施の形態である空調設備51を模式的に示す図である。この空調設備51においては、三種類の屋内ユニット2、52、53が、天井空間6に設置された構成とされている。これらのうち、屋内ユニット2は、上記第一の実施の形態におけるものと同様の構成のものとされている。また、屋内ユニット52、53は、ともに、その基本的な構成が屋内ユニット2と同一とされているが、屋内ユニット52については、吸気口54が吸気ダクト55を介して建物3の外部空間56と接続されている点で、また、屋内ユニット53については、送風口58が排気ダクト59を介して外部空間56と接続されている点で、屋内ユニット2と異なっている。

【0041】また、屋内ユニット52においては、第一のダンパー16は、吸気口54を、外部空間56および居住空間7のいずれかに選択的に連通させる構成となっており、屋内ユニット53においては、第二のダンパー17は、送風口58を、居住空間7のいずれかに選択的に連通させる構成となっている。

【0042】このような構成とされた空調設備51は、以下のような運転モードで運転することができる。

(i) 天井内外気冷房運転モード (図8参照)

夏季に夜間の冷気を用いて躯体蓄冷を行うための運転モードである。この場合には、屋内ユニット52における第一のダンパー16を、吸気口54が外部空間56に対して連通するように操作し、さらに、屋内ユニット53における第二のダンパー17を、送風口58が外部空間56に対して連通するように操作しておく。また、その他の第一および第二のダンパー16、17については、吸気口9および送風口10が天井空間6に対して連通状態となるように操作しておく。

【0043】このように各ダンパーを操作し、さらに、屋内ユニット52、2、53のファン13、…を稼働させることにより、空気の流れを、外部空間56→吸気ダクト55→屋内ユニット52→天井空間6→屋内ユニット2→天井空間6→屋内ユニット53→排気ダクト59

→外部空間56の順に発生させることができる。これにより、外部空間56の冷気を天井空間6内に導いて天井スラブ4を予冷することができる。

【0044】(j) 居住空間直接換気運転モード(図9参照)

外気を居住空間7内に導いて換気を行うための運転モードである。この場合、屋内ユニット52における第一のダンパー16を、吸気口54が外部空間56に対して連通状態となるように操作し、さらに、屋内ユニット53における第二のダンパー17を、送風口58が外部空間56に対して連通状態となるように操作しておく。また、その他の第一および第二のダンパー16、17については、吸気口9および送風口10が居住空間7に対して連通状態となるように操作しておく。

【0045】このように各ダンパーを操作し、さらに、屋内ユニット52、2、53のファン13、…を稼働させることにより、空気の流れを、外部空間56→吸気ダクト55→屋内ユニット52→居住空間7→屋内ユニット2→居住空間7→屋内ユニット53→排気ダクト59→外部空間56の順に発生させることができる。これにより天井空間6を介さずに居住空間7を直接換気することができ、新鮮な外気を容易に居住空間7内に供給することができる。

【0046】なお、この空調設備51においては、ここに挙げた(i)および(j)の運転モード以外にも、屋内ユニット2を利用して、上記第一の実施の形態における(a)から(d)の運転モードと同様の運転モードを行うことも可能である。

【0047】上述の空調設備51においては、吸気ダクト55および屋内ユニット52により外気を直接天井空間6内に導くことができ、さらに、屋内ユニット53および排気ダクト59により、天井空間6内の空気を外部空間56に排出することができるため、(i)の運転モードのように、夜間の冷気を天井空間6内に導くようにすることにより、躯体蓄冷に係るランニングコストの低減化を図ることができる。また、(j)の運転モードのように、外気を直接居住空間7内に導き、さらに、居住空間7内の空気を外部空間56に排出するようにすることにより、良好な換気を実現することができる。さらに、空調設備51によれば、屋内ユニット52、53に、屋内ユニット2をそのまま転用することができ、汎用性が高い。

【0048】なお、上記第三の実施の形態においては、吸気ダクト55が屋内ユニット52に接続された構成とされ、排気ダクト59が屋内ユニット53に接続された構成とされているが、その代わりに、屋内ユニット52または53のいずれかを省略する(吸気ダクト55、排気ダクト59は残す。)ようにしてもよい。また、上記第三の実施の形態においては、互いに離間した位置に配置された構成となっているが、これらを近接配置するよ

うにすることもでき、この場合には、熱回収装置を利用することもできる。

【0049】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1に係る空調設備においては、屋内ユニットを、通常天井カセットエアコンと同様に、建物内の天井に埋め込み設置することができる構成となっており、さらに、屋内ユニットが、簡単なダンパー二個のみによって、躯体蓄熱、躯体放熱、放射冷暖房、強制対流冷暖房の各運転モードの切り替えを行うことができるようになっているため、躯体蓄熱を簡易な構成で実施することができ、安価であり、かつ、汎用性に優れている。また、天井板を通気性を有するものとしたために、天井全面吹き出しの放射冷暖房を実施することができ、健康的な快適性を得ることができる。

【0050】請求項2に係る空調設備においては、屋内ユニットに、送風口と吸気口との双方に連通する通風空間が設けられた構成とされとともに、この通風空間に、第一、第二、第三の開口部が設けられた構成となっており、第四から第七のダンパーを操作することにより、通風空間を介して、送風口から排出される空気を、天井空間および居住空間に対して選択的に送り込むことができる。さらに、第三のダンパーと、第六、第七のダンパーとを操作することにより、天井空間および居住空間のいずれかから、選択的に空気を吸い込むようにすることができる。これにより、この発明においては、請求項1に係る発明と同様の効果を有するものを、コンパクトに実現することができ、設置性に優れている。

【0051】請求項3に係る空調設備によれば、天井板が調湿性を有するものにより形成されることにより、天井板に積極的な通気を施すことによって、優れた調湿性能を実現することができる。また、この場合、天井板における蒸発冷却により放射冷房効果を強めるような効果を得ることもでき、これにより、ランニングコストの低減を図ることができる。

【0052】請求項4に係る空調設備においては、吸気ダクトおよび屋内ユニットにより外気を直接天井空間または居住空間内に導くことができるとともに、排気ダクトにより天井空間内の空気を外部空間に排出することができる。したがって、夜間の冷気を天井空間内に導くように運転を行うことにより、躯体蓄冷に係るランニングコストの低減化を図ることができる。また、外気を居住空間内に導き、さらに、居住空間内の空気を外部空間に排出するようにすることにより、良好な換気を実現することができる。さらに、この場合、屋内ユニットとしては、請求項1に係る発明における屋内ユニットをそのまま転用することができ、汎用性が高い。

【0053】請求項5に係る空調設備においては、吸気ダクトにより外気を直接天井空間に導くことができるとともに、屋内ユニットおよび排気ダクトにより居住空間

または天井空間内の空気を外部空間に排出することができる。したがって、夜間の冷気を天井空間内に導くように運転を行うことにより、躯体蓄冷に係るランニングコストの低減化を図ることができる。また、外気を天井空間から居住空間内に導き、さらに、居住空間内の空気を外部空間に排出するようにすることにより、良好な換気を実現することができる。さらに、この場合、屋内ユニットと同様のものをそのまま転用することができ、汎用性が高い。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第一の実施の形態を模式的に示す空調設備の立断面図である。

【図2】 図1に示した空調設備を、他の運転モードで運転した場合の状況を示す立断面図である。

【図3】 図1に示した空調設備を、さらに他の運転モードで運転した場合の状況を示す立断面図である。

【図4】 図1に示した空調設備を、さらに他の運転モードで運転した場合の状況を示す立断面図である。

【図5】 本発明の第二の実施の形態を模式的に示す空調設備の立断面図である。

【図6】 図5に示した空調設備を、他の運転モードで運転した場合の状況を示す立断面図である。

【図7】 図5に示した空調設備を、さらに他の運転モードで運転した場合の状況を示す立断面図である。

【図8】 本発明の第三の実施の形態を模式的に示す空調設備の立断面図である。

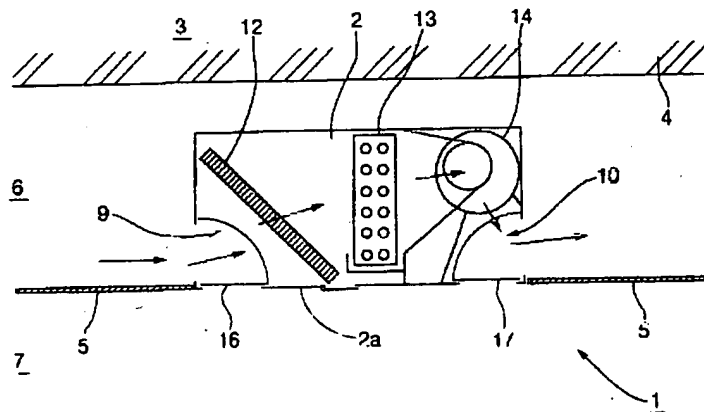
【図9】 図8に示した空調設備を、他の運転モードで

運転した場合の状況を示す立断面図である。

【符号の説明】

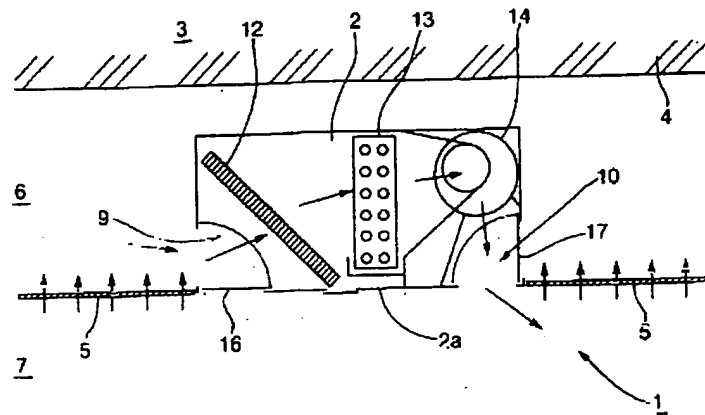
- 1, 21, 51 空調設備
- 2, 22, 52, 53 屋内ユニット
- 3 建物
- 4 天井スラブ
- 5 天井板
- 6 天井空間
- 7 居住空間
- 9, 24, 54 吸気口
- 10, 25, 58 送風口
- 13 直膨コイル（冷却加熱器）
- 14, 28 ファン
- 16 第一のダンパー
- 17 第二のダンパー
- 29 コイル（冷却加熱器）
- 31 第三のダンパー
- 32 通風空間
- 34 第一の開口部
- 35 第二の開口部
- 36 第三の開口部
- 38 第四のダンパー
- 39 第五のダンパー
- 40 第六のダンパー
- 41 第七のダンパー
- 55 吸気ダクト
- 56 外部空間
- 59 排気ダクト

【図1】

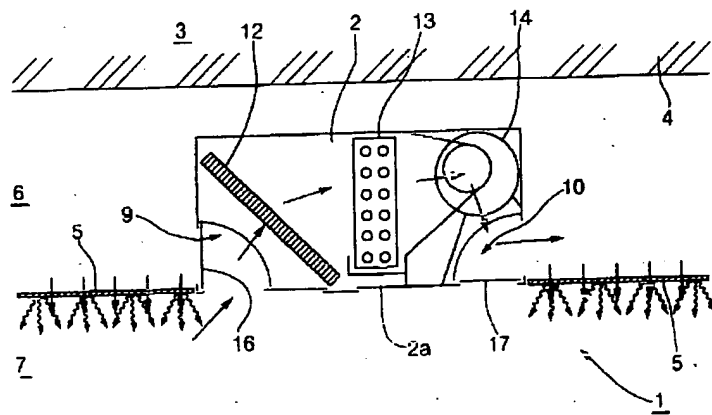




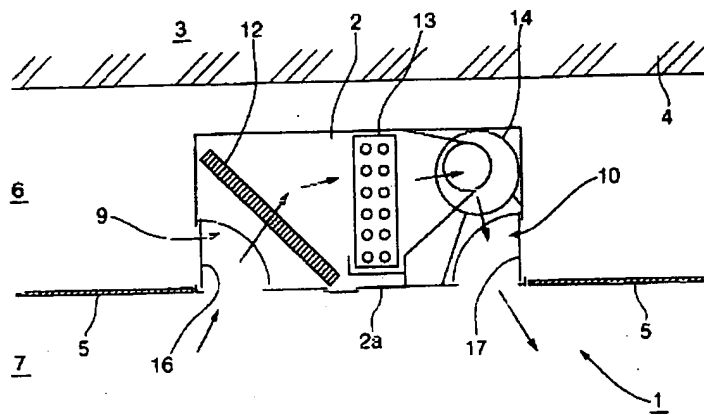
【図2】



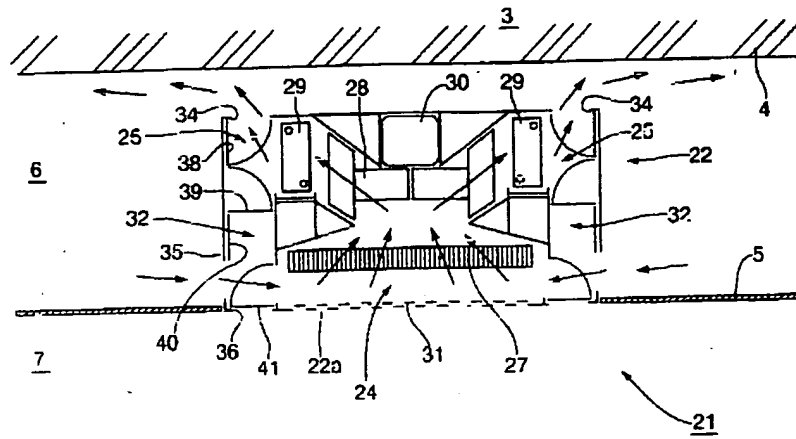
【図3】



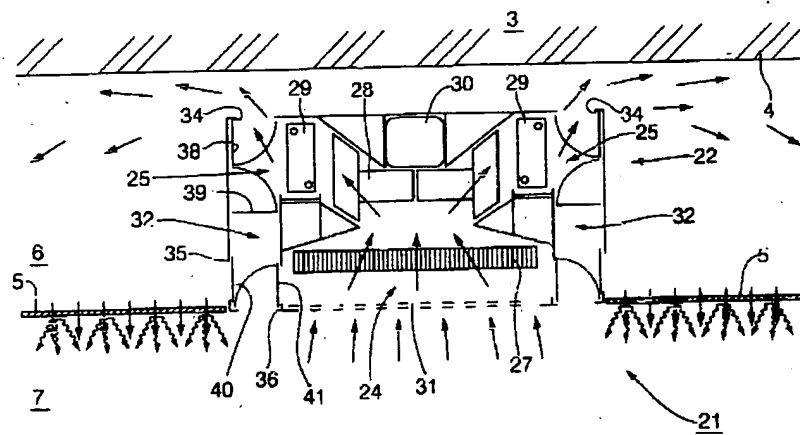
【図4】



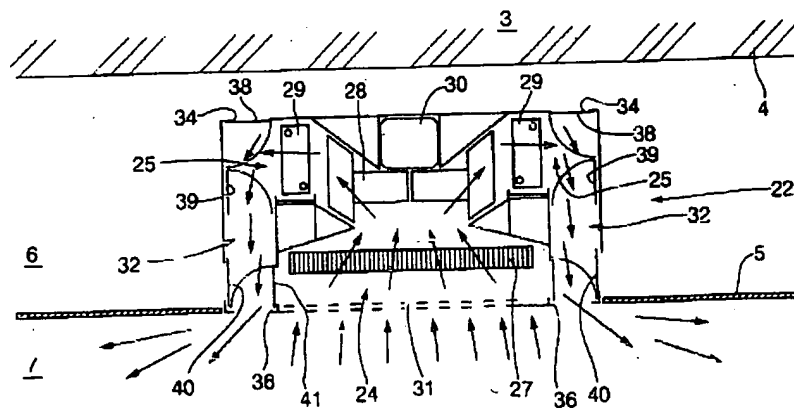
【図5】



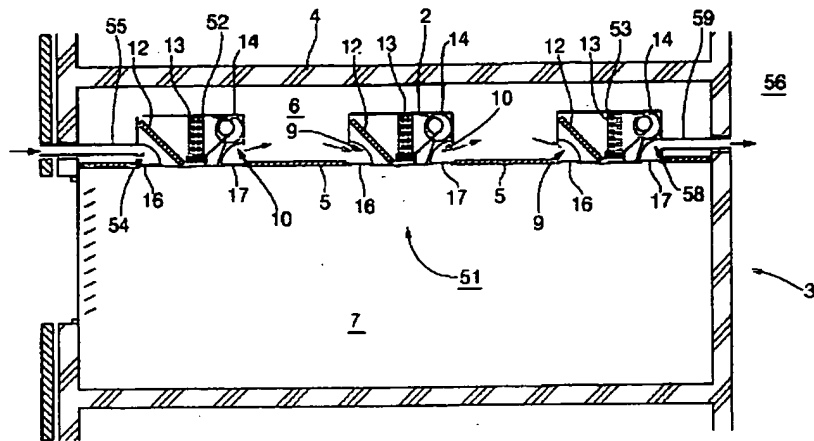
【図6】



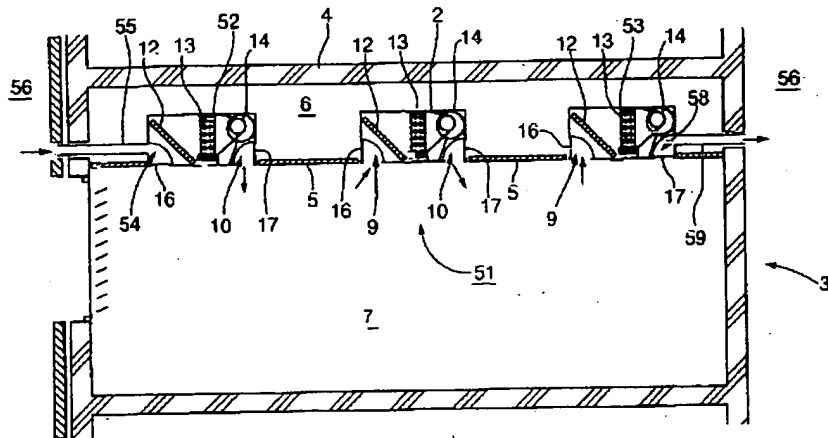
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 川島 実  
東京都港区芝浦一丁目2番3号 清水建設  
株式会社内  
(72)発明者 森野 仁夫  
東京都港区芝浦一丁目2番3号 清水建設  
株式会社内  
(72)発明者 栗原 隆  
東京都港区芝浦一丁目2番3号 清水建設  
株式会社内  
(72)発明者 梶間 智明  
東京都港区芝浦一丁目2番3号 清水建設  
株式会社内

(72)発明者 塩川 英世  
東京都港区芝浦一丁目2番3号 清水建設  
株式会社内  
(72)発明者 川井 昌裕  
東京都港区芝浦一丁目2番3号 清水建設  
株式会社内  
(72)発明者 秋元 孝之  
東京都港区芝浦一丁目2番3号 清水建設  
株式会社内  
(72)発明者 中村 卓司  
東京都港区芝浦一丁目2番3号 清水建設  
株式会社内

Fターム(参考) 3L049 BB01 BB10 BB11 BC01